

Multimed 2012; 16(Supl1)

ARTÍCULO ORIGINAL

## **SARCAP. Sistema Automatizado de Registro y Control en Anatomía Patológica**

### **ASRCPA. Automated System of Register and Control in Pathological Anatomy**

Lic. Cien. Comput. Irelys Liset Rosabal Benítez, <sup>1</sup> Esp. Anatom. Patol. Manuel Aguilera Hernández. <sup>11</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Ciencias Médicas. Manzanillo. Granma, Cuba.

<sup>11</sup> Hospital Clínico Quirúrgico Celia Sánchez Manduley. Manzanillo. Granma, Cuba.

#### **RESUMEN**

El Hospital Clínico Quirúrgico "Celia Sánchez Manduley" de Manzanillo, cuenta con un Servicio de Anatomía Patológica, donde médicos pertenecientes al servicio realizan biopsias, citologías y necropsias para determinar las distintas afecciones que puedan presentar los pacientes. Todo el registro de la información de los pacientes, exámenes y resultados se realiza manualmente. Estos corren el riesgo de deterioro y pérdida, de están expuestos a errores humanos en el registro la información y no permiten obtener de forma rápida los datos de interés. Se propone una herramienta para la automatización del control de la información existente en el Servicio de Anatomía Patológica, mediante un sistema gestor de bases de datos que permita garantizar eficiencia en el registro y consulta de la información, y en la disminución de la ocurrencia de errores humanos. El software permite: optimizar el desempeño del personal del servicio de Anatomía Patológica de la entidad.

**Palabras Clave:** procesamiento automatizado de datos; Servicio de Patología en Hospital.

**ABSTRACT**

Celia Sanchez Manduley Clinical Surgical Hospital of Manzanillo has a Service of Pathological Anatomy where the doctors belonging to this service perform biopsies, cytologies and necropsies to determine the different affections presented by the patients. The register of the information of patients, exams and results are developed manually. These registers might be deteriorated or lost, exposed to human mistakes in the register of information and they do not permit to obtain immediately the data of interest. It is proposed a tool for the automation of control of the information in the Pathological Anatomy Service, through a management system of data bases for the efficiency in registers and consultation of the information and for the diminishment of human mistakes. The software allows: to optimize the performance of the personnel belonging to the Pathological Anatomy Service in the hospital.

**Palabras Clave:** automatic data processing; Pathology Department, Hospital.

**INTRODUCCIÓN**

En el Hospital Clínico Quirúrgico Docente "Celia Sánchez Manduley" de Manzanillo, específicamente en el departamento de Anatomía Patológica se brindan servicios de realización de biopsias, necropsias, y citologías. El personal que labora en el mismo además de sus funciones como médicos, luego de obtener los resultados de biopsias, necropsias, y citologías guarda los mismos en papel junto con los datos del paciente.

Los datos pertenecientes a estos estudios son necesarios para la realización de estudios epidemiológicos, trabajos científicos, estadísticos, para mostrar la información y resultados a los pacientes y familiares de los mismos; además, se actualizan periódicamente con una frecuencia diaria. Los registros son usados constantemente, contienen gran cantidad de información que se hace difícil de manejar. Esto provoca que en algunas ocasiones los trabajadores no encuentren eficientemente los resultados. Además, al ser tan frecuente el acceso a los registros, estos se deterioran con facilidad, por lo que en ocasiones es necesario hacerles un duplicado, pudiendo aparecer con ello algún error al transcribir la información en ellos contenida.

De ello emerge **el problema de investigación** cómo las dificultades en el procesamiento de la información en el área de Anatomía Patológica en el Hospital "Celia Sánchez Manduley", estas dificultades se hayan en los procesos del área de Anatomía Patológica,

siendo estos el **objeto de la investigación**. Para contribuir a solucionar el problema y guiar la investigación, los autores se propusieron optimizar el desempeño del personal encargado de procesar toda la información referente a los estudios establecidos para los resultados de biopsias, necropsias, y citologías del personal que labora en el departamento de Anatomía Patológica del Hospital Clínico Quirúrgico "Celia Sánchez Manduley", lo que constituye el **objetivo general de la investigación**. Para lograr lo anterior los autores se plantean como **objetivo específico de la investigación** desarrollar un sistema gestor de datos que permita almacenar, procesar y llevar el control de la información relacionada con el Servicio de Anatomía Patológica.

Se defiende la idea de desarrollar un sistema gestor de datos que optimizará el procesamiento de la información en el área de Anatomía Patológica.

El análisis y diseño de este sistema se realizó empleando recursos propuestos por el Proceso Unificado de Modelado (RUP). Este proceso está dirigido por casos de uso, por tanto, el primer paso enfrentado fue un estudio del negocio conformado por el Servicio de Anatomía Patológica, determinándose los principales actores y casos de uso que guiaron el desarrollo del sistema. Se exponen, además, los procesos de implementación del sistema, elementos tales como la arquitectura del mismo, las posibilidades que brinda, su seguridad y el software utilizado para su desarrollo. <sup>1</sup>

## MÉTODO

### Métodos de investigación

Se emplearon en el proceso de investigación los métodos del conocimiento teórico, para fundamentar el proyecto y caracterizar los procesos del área de Anatomía Patológica con este fin fueron de utilidad: el analítico-sintético y el inductivo-deductivo.

Con el objetivo de conocer las necesidades reales y potenciales de los usuarios, su opinión en relación a la información que genera el área Anatomía Patológica y cómo desearían que esta llegara a ellos, se emplearon del nivel empírico, encuestas y entrevistas en su doble condición de técnica y método.

El número absoluto y el porcentaje fueron, dentro de la estadística descriptiva, de gran valor para conocer la cantidad de usuarios reales y potenciales y el valor de sus opiniones en relación a la modelación de la gestión de la información.

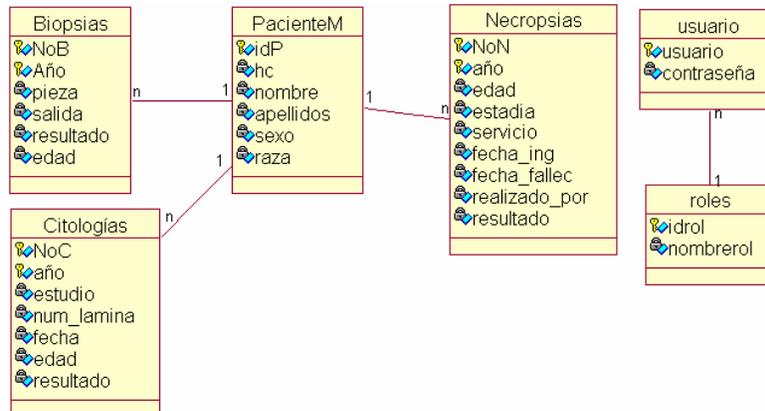
### Metodología de Desarrollo de Software.

La metodología de software para la modelación que se seleccionó fue RUP. En un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas. Para esto se empleó la herramienta Rational Rose Enterprise Edition.<sup>1</sup>

## RESULTADOS

### Implementación de la Base de Datos.

La base de datos Anatomía se diseñó partiendo del modelo de clases construido en la etapa de análisis y diseño, que representa el modelo entidad-relación de la base de datos (figura 1).



**Fig. 1.** Diagrama de Clases de la Base de Datos.

Modelo Relacional de la Base de Datos. PacienteM (idP, hc, nombre, apellidos, sexo, raza)  
 Biopsias (NoB, año, pieza, salida, resultado, paciente, edad) necropsias (NoN, año, edad, paciente, estadía, servicio, fecha\_ing, fecha\_fallec, realizado\_por, resultado) citologías (NoC, año, estudio, num\_lámina, fecha, edad, paciente, resultado) Usuario (usuario, contraseña, roll) Roles (idRol, nombre)

Aplicando las reglas descritas por Date CJ, se logra transformar al modelo relacional, tal como se muestra en la figura 2, mediante el cual se podrá hacer un análisis de la estructura de las tablas de la base de datos y sus relaciones. La base de datos se encuentra normalizada hasta la Tercera Forma Normal por lo que se evitan los tipos más comunes de anomalías en los datos. <sup>2</sup>

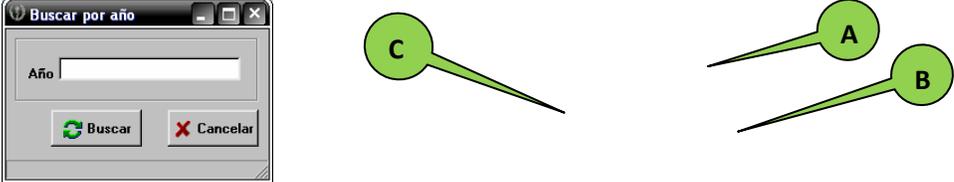
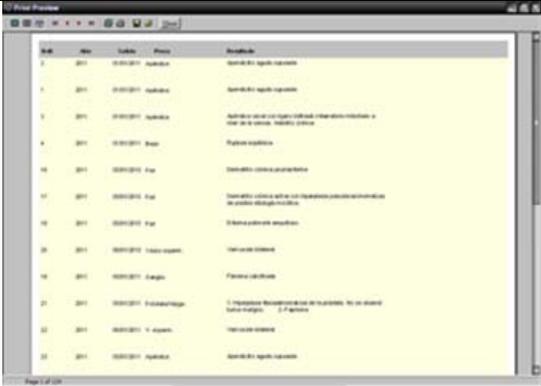
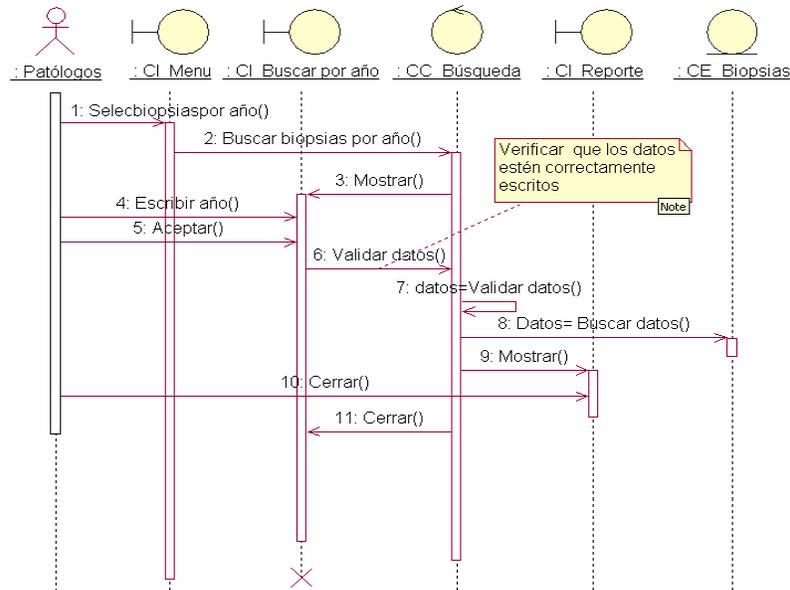
Caso de uso:		Obtener reporte	
Actores:		Médico Oncólogo	
Descripción: El caso de uso inicia cuando el Médico Oncólogo desea las biopsias en un año específico, seleccionando en el menú la operación de buscar biopsias por año. El actor entra año. El sistema muestra el reporte.			
Postcondiciones:		Registro de exposición médica de los pacientes actualizado.	
Pantalla I			
Curso normal de los eventos			
Acción del actor		Respuesta del sistema	
1	El Médico Oncólogo necesita las biopsias en efectuadas en un año específico, para ello selecciona en el menú principal Búsqueda→Biopsias→Por año.	2	El sistema muestra la interfaz en la Pantalla I.
Pantalla II			
3	El actor escribe el año en A.	5	El sistema busca las biopsias efectuadas en ese año en la tabla biopsias.
4	Oprime el botón Buscar (C).	6	Si lo encuentra, el sistema muestra la Pantalla II.
7	El actor salva o imprime el reporte.	9	El sistema cierra la Pantalla I y finaliza el caso de uso.
8	El actor cierra la Pantalla II.		
Cursos Alternos			
Curso Normal: Línea 6 Si al escribir el año, el sistema detecta que no existe, se muestra un mensaje de error. Luego el control del sistema se traslada a la línea 3 del curso normal de los eventos.			

Fig. 2. Modelo relacional de la Base de Datos.

En la figura 3 se detalla uno de los casos de uso críticos del sistema y su respectivo diagrama de secuencia.



**Fig. 3.** Diagrama de secuencia del caso de uso obtener reportes. Seguridad del sistema.

Para evitar que los datos sean alterados, eliminados o consultados por personas no autorizadas se emplea un tipo de los algoritmos md5 para encriptar las contraseñas.<sup>2</sup> Se definieron dos roles de seguridad de usuarios, que según la función que desempeñan los usuarios contenidos en cada uno y los permisos predeterminados que les son conferidos a estos, se clasifican en: Administrador y Usuario simple.

**Administrador:** Para el administrador todas las opciones del menú se activan, pues este tiene privilegios para realizar cualquier operación en el sistema.

**Usuario simple:** tiene acceso restringido al sistema, pues este solo accede al sistema para ver una parte de la información almacenada en la base de datos.

### Posibilidades que brinda el sistema.

Seguidamente se expone la ventana principal del sistema. Primeramente el usuario debe autenticarse en el mismo y así de acuerdo a su rol se le brindan los privilegios correspondientes, tal como se muestra en la figura 4.



Fig. 4. Ventana principal del sistema SARCAP.

El sistema le brinda al usuario la facilidad de obtener reportes de biopsias, citologías y necropsias, por años, por historia clínica, por el nombre o el apellido del paciente. En la figura 5 se muestra un reporte obtenido de las biopsias en el año 2011.

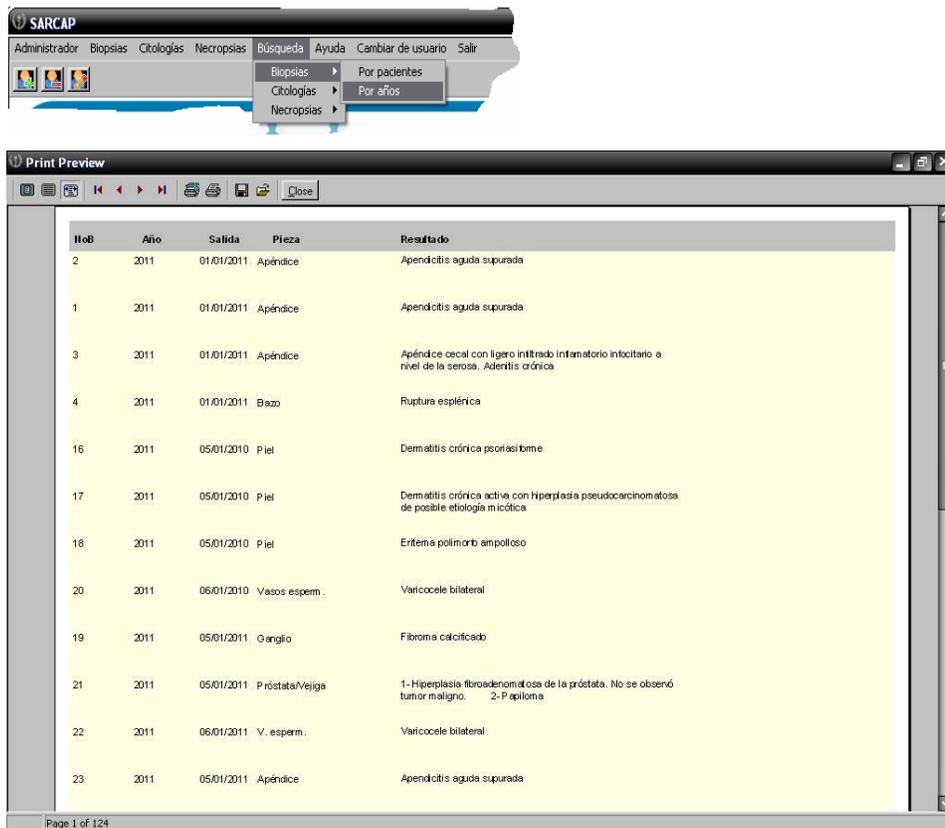


Fig. 5. Reporte obtenido de las biopsias realizadas en el año 2011. Arquitectura del sistema.

El sistema se implementó siguiendo un modelo de dos capas, donde la base de datos es la encargada del mantenimiento, definición, integridad y recuperación de los datos, mientras el Cliente se dedica a la gestión de los datos a través la interfaz de usuario (figura 6).<sup>3</sup> Esto posibilita contar con una serie de ventajas, por ejemplo, es posible realizar cambios en la base de datos sin afectar sensiblemente la aplicación Cliente, lo que constituye un ahorro sustancial de recursos y hace que la aplicación cliente sea más ligera en el sentido de que requiere menos recursos computacionales. Como los datos no están almacenados en los clientes, estos no tienen que dedicar espacio de disco para almacenarlos. Las tareas de mantenimiento como las copias de seguridad son más sencillas, porque están concentradas en la base de datos central.



**Fig. 6.** Esquema simplificado de un Sistema de Gestión de Bases de Datos.

### Herramientas utilizadas.

#### Microsoft Access 2003.

Como sistema gestor de base de datos se empleó Microsoft Acces 2003, pues es un sistema interactivo de administración de bases de datos, que permite organizar, buscar y presentar información de una forma fácil, rápida y atractiva.

#### Borland C++ Builder 6.0.

Como herramienta de programación se emplea el ambiente de desarrollo de aplicaciones Borland C++Builder 6.0, con el lenguaje de programación C++; pues presenta una gama de componentes visuales y no visuales que facilitan la interacción con el Microsoft Access para el manejo de Bases de Datos (componentes ADO). Igualmente ofrece elementos que permiten la creación de forma rápida de una interfaz de usuario amigable que facilita la interacción con el sistema.<sup>4-6</sup>

### **Nivel de validación**

Hasta el momento el sistema se ha probado y validado en dos máquinas existentes en el departamento de Anatomía Patológica del Hospital y es en estas máquinas donde está siendo explotado actualmente. El sistema lleva un año en explotación, introduciéndosele más de quinientas biopsias, citologías y necropsias, corrigiéndose de esta manera las distintas incongruencias que en el proceso se han detectado.

### **CONCLUSIONES**

Se realizó un estudio de las actividades que se ejecutan en las áreas de Anatomía Patológica, determinándose los posibles puntos vulnerables a errores en el proceso de control. Se diseñó e implementó un sistema gestor de datos, el cual permite almacenar, procesar y llevar el control de la información relacionada con citologías, biopsias y necropsias del Servicio de Anatomía Patológica. Tras haber realizado el proyecto y haberlo probado, los expertos afirmaron que SARCAP es un sistema sencillo para la gestión diaria de la información, pues permite mantener de forma ordenada toda la información de la que dispone el usuario, pudiendo acceder a ella para consultarla y modificarla.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Date CJ. Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. La Habana: Félix Valera; 2003.
2. Deitel HM, Deitel PJ. Cómo programar en C/C++. 4ta ed. Londres: Pearson Educación; 2004.
3. Didact SL. Manual de Programación Lenguaje C++. [Internet] Madrid; 2005 [citado 18 diciembre 2012]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/22283/Manual-De-Programacion-Lenguaje-C>
4. Larman C. UML y patrones, Introducción al análisis y diseño orientado a objetos. La Habana: Félix Valera; 2004.
5. Hernández Orallo E, Hernández Orallo J, Juan Lizandra MC. C++ estándar. 2da ed. [Internet] Madrid: PARAINFO; s/a [citado 18 diciembre 2012]. Disponible en:

---

[http://books.google.es/books?id=sjxQIhrMCegC&printsec=frontcover&hl=es&source=gb\\_s\\_g\\_e\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.es/books?id=sjxQIhrMCegC&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_g_e_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

6. Pressman RS. Ingeniería del Software, un enfoque práctico. Tomo II. España: McGraw-Hill Interamericana de España S.L; 2010.

Recibido: 23 abril 2012.

Aprobado: 3 mayo 2012.

*Irelys Liset Rosabal Benítez.* Universidad de Ciencias Médicas. Manzanillo. Granma.

E-mail: [irelys@ucm.grm.sld.cu](mailto:irelys@ucm.grm.sld.cu)